

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Inventor : Yuuji HASEGAWA, et al.  
Filed : Concurrently herewith  
For : COMMUNICATION DEVICE  
Serial No. : Concurrently herewith

December 9, 2003

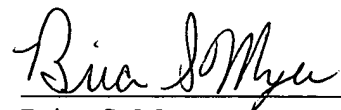
Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

PRIORITY CLAIM AND  
SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

S I R:

Applicant hereby claims priority under 35 USC 119 from **Japanese** patent application number **2002-359031** filed **December 11, 2002**, a copy of which is enclosed.

Respectfully submitted,



Brian S. Myers  
Reg. No. 46,947

Katten Muchin Zavis Rosenman  
575 Madison Avenue  
New York, NY 10022-2585  
(212) 940-8800  
Docket No.: FUJR 20.787



日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日                      2 0 0 2 年 1 2 月 1 1 日  
Date of Application:

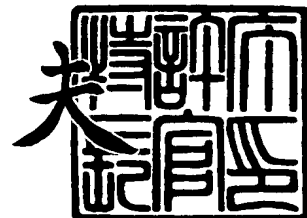
出 願 番 号                      特 願 2 0 0 2 - 3 5 9 0 3 1  
Application Number:  
[ST. 10/C] :                      [ J P 2 0 0 2 - 3 5 9 0 3 1 ]

出      願      人                      富 士 通 株 式 会 社  
Applicant(s):

2 0 0 3 年    8 月 2 2 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号    出証特 2 0 0 3 - 3 0 6 9 2 2 4

【書類名】 特許願

【整理番号】 0253054

【提出日】 平成14年12月11日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H05K 7/20

【発明の名称】 通信装置

【請求項の数】 5

【発明者】

    【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

    【氏名】 長谷川 祐次

【発明者】

    【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

    【氏名】 平藤 一夫

【発明者】

    【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

    【氏名】 小林 利光

【発明者】

    【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

    【氏名】 宮本 学

【特許出願人】

    【識別番号】 000005223

    【氏名又は名称】 富士通株式会社

## 【代理人】

【識別番号】 100092152

【弁理士】

【氏名又は名称】 服部 毅巖

【電話番号】 0426-45-6644

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 009874

【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9705176

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 通信装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 熱が発生する通信装置において、  
高温の熱を発生する高温発熱部に実装される、ヒートパイプにフィンを備えた第 1 の放熱フィンと、

前記高温発熱部より低温の熱を発生する低温発熱部に実装される、受熱板にフィンを備えた第 2 の放熱フィンと、

を有することを特徴とする通信装置。

【請求項 2】 前記第 1 の放熱フィンを覆う保護カバーを有し、前記ヒートパイプに備えられたフィンを前記保護カバーに固定したことを特徴とする請求項 1 記載の通信装置。

【請求項 3】 前記高温発熱部のプリント板は、前記ヒートパイプが備える受熱板に固定されることを特徴とする請求項 1 記載の通信装置。

【請求項 4】 前記高温発熱部の熱を発生する部品は、前記ヒートパイプが備える受熱板に接していることを特徴とする請求項 1 記載の通信装置。

【請求項 5】 前記第 1 の放熱フィンのフィン及び前記第 2 の放熱フィンのフィンを覆って冷却ファンからの空気を通すエアダクトカバーを有することを特徴とする付記 1 記載の通信装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は携帯電話の基地局に設置される通信装置に関し、特に熱が発生する通信装置に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

現在、携帯電話の使用率が高まり、基地局用の通信装置は、高出力化が要求されている。通信装置の高出力化は、発熱量の増加を伴い、動作の信頼性にかかわってくる。そのため、通信装置は、熱をいかに効率よく放熱するかが重要な要因

となっており、放熱フィンなどが取り付けられている。

#### 【0003】

従来の通信装置では、例えば、発熱する電子モジュールに対し、一つの放熱フィンが取り付けられている（例えば、特許文献1参照）。また、発熱量の異なる電子モジュールに対しては、フィンの高さが異なる1つの放熱フィンが取り付けられている（例えば、特許文献2参照）。

#### 【0004】

図17は、放熱フィンが取り付けられた従来の通信装置の一例を示す斜視図、図18は、図17の通信装置からデジタル歪補償ユニット及びコンバータユニットを取り外した際の分解斜視図、図19は、図18の状態から更に電源ユニットを取り外した際の分解斜視図を示す。

#### 【0005】

図17～図19に示すように、通信装置100は、放熱フィン101、デジタル歪補償ユニット102、コンバータユニット103、電源ユニット104、105、パワーアンプユニット106、及び表パネル107から構成されている。

#### 【0006】

放熱フィン101は、アルミの受熱板にアルミのフィンが複数設けられ、その受熱板に電源ユニット105、パワーアンプユニット106が実装されている。そして、放熱フィン101は、電源ユニット105、パワーアンプユニット106が発する熱を放熱する。放熱フィン101は、全体として略直方体形状であり、通信装置100の一方の全側面に広がっている。

#### 【0007】

デジタル歪補償ユニット102は、デジタル信号の歪みを補償する回路が実装されたプリント板である。デジタル歪補償ユニット102は、放熱フィン101に実装されている電源ユニット104を覆うようにして、放熱フィン101に実装されている。

#### 【0008】

コンバータユニット103は、信号の周波数変換を行う回路が実装されたプリント板である。

電源ユニット 104 は、各回路に電源を供給する回路が実装されたプリント板である。電源ユニット 105 は、各回路に電源を供給するパッケージ化された電源モジュールである。電源ユニット 104 は、放熱フィン 101 に実装された電源ユニット 105、パワーアンプユニット 106 を覆うようにして、放熱フィン 101 に実装されている。

#### 【0009】

パワーアンプユニット 106 は、高周波信号を増幅する回路が実装された、L 字型のプリント板である。プリント板には、高周波信号を増幅するためのパワートランジスタが実装されている。

#### 【0010】

表パネル 107 は、ラックに収納されたときの表側に取り付けられるパネルである。

電源ユニット 105、パワーアンプユニット 106 から発生する熱は、放熱フィン 101 によって放熱され、一定温度以上の上昇を防止している。このような通信装置 100 において、電源ユニット 105、パワーアンプユニット 106 の発熱量が増加した場合、放熱効率を上げるには、放熱フィン 101 の受熱板の面積、フィンの高さ、幅を大きくする必要がある。

#### 【0011】

ところで、パワートランジスタが放出する熱は、非常に大きく、電源回路などが放出する熱よりも非常に大きい。よって、パワートランジスタが実装されたパワーアンプユニット 106 が発する熱は、電源ユニット 105 が発する熱より大きく、放熱フィン 101 の受熱板の熱分布は均一とならない。また、パワートランジスタの実装位置によっても、放熱フィン 101 の受熱板に熱分布の偏りが生じる。これによって、放熱フィン 101 を大きくしただけでは、例えば、放熱フィン 101 の四隅全体に熱が満遍なく伝わらず、また、フィンの先端まで熱が伝わらない。

#### 【0012】

##### 【特許文献 1】

特開平 6-310883 号公報（第 3 頁、第 1、2 図）

**【特許文献 2】**

特開平 11-298180 号公報（第 6 頁、第 10 図）

**【0013】****【発明が解決しようとする課題】**

このように、通信装置の高出力化に伴う発熱量の増加に対応して、放熱フィンを大型化しても、発熱部から局所的に放出される熱は放熱フィン全体に行き渡らず、放熱の役割を果たさない部分が生じ、放熱効率が悪いという問題点があった。また、メンテナンスやラックへの実装が容易となるように、小型、軽量の通信装置が望まれている。

**【0014】**

本発明はこのような点に鑑みてなされたものであり、発熱部から局所的に放出される熱を効率よく放熱し、かつ小型、軽量の通信装置を提供することを目的とする。

**【0015】****【課題を解決するための手段】**

本発明では上記課題を解決するために、図 1 に示すような、熱が発生する通信装置 10 において、高温の熱を発生する高温発熱部に実装される、ヒートパイプ 22 にフィン 23 を備えた第 1 の放熱フィン 20 と、高温発熱部より低温の熱を発生する低温発熱部に実装される、受熱板 41 にフィン 42 を備えた第 2 の放熱フィン 40 と、を有することを特徴とする通信装置 10 が提供される。

**【0016】**

このような通信装置 10 によれば、高温発熱部に発生する高温の熱は、ヒートパイプ 22 にフィン 23 を備えた第 1 の放熱フィン 20 によって効率よく放熱され、低温発熱部に発生する低温の熱は、受熱板 41 にフィン 42 を備えた第 2 の放熱フィン 40 によって放熱される。よって、放熱フィンを大型化して、熱が行き渡らない部分を生じさせることなく、局所的に発生する熱に対して、効率的に放熱をする。

**【0017】**

また、高温発熱部の熱を、第 1 の放熱フィン 20 で放熱することにより、第 2



の放熱フィン 40 は、低温発熱部の熱を放熱するに見合った形状で放熱ができればよいので、小型、軽量が可能となる。

【0018】

#### 【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。図1は、本発明の通信装置の正面右側からの斜視図、図2は、図1の通信装置を収納したラックの正面図である。

【0019】

図1に示す通信装置10は、高効率放熱フィン20、保護カバー30、放熱フィン40、ガイドレール50、表パネル60を有している。

高効率放熱フィン20は、回路モジュールやプリント板に実装される部品などから放熱される、高温の熱を発する高温発熱部に実装されている。高効率放熱フィン20は、高温発熱部と接して熱を受熱する板状の受熱板21、受熱板21にロウ付けされ、熱輸送をするヒートパイプ22、ヒートパイプ22にロウ付けされ、熱輸送された熱を放熱するフィン23を有している。高効率放熱フィン20は、受熱板21の熱をヒートパイプ22によってフィン23の全てに熱輸送し、効率よく熱を放熱する。

【0020】

保護カバー30は、高効率放熱フィン20のフィン23を覆い、受熱板21に固定されている。保護カバー30は、他の物との接触等による高効率放熱フィン20の破損等を防止する。

【0021】

放熱フィン40は、回路モジュールやプリント板に実装される部品などから放熱される、高温発熱部より低い温度の熱を発する低温発熱部に実装されている。放熱フィン40は、低温発熱部と接して熱を受熱する板状の受熱板41、受熱板41の一部分にかしめ付けされたフィン42を有している。なお、放熱フィン40は、一般に使用されているアルミの放熱フィン（カシメフィン）である。放熱フィン40には、図2で示すラック70に実装されるときに位置決めされるためのガイドレール50が取り付けられている。

**【0022】**

放熱フィン40の受熱板41は、通信装置10の筐体を構成している。受熱板41のフィン42を有している面と反対の面には、高温及び低温の熱を発生する回路モジュールやプリント板が固定される。また、受熱板41は、高効率放熱フィン20側に伸びており、高効率放熱フィン20の受熱板21が固定されている。

**【0023】**

表パネル60は、放熱フィン40の受熱板41に固定されている。表パネル60には、図2で示すラック70に収納及び取り出し易いように、取っ手61が取り付けられている。

**【0024】**

このように、高温の熱を発生する高温発熱部には、ヒートパイプ22にフィン23を備えた、効率よく熱を放熱する高効率放熱フィン20を実装して、熱を放熱させ、高温発熱部より低温の熱を発生する低温発熱部には、受熱板41にフィンを備えた放熱フィン40を実装して、熱を放熱させる。よって、放熱フィンを大型化して、熱が行き渡らない部分を生じさせることなく、局所的に発生する熱に対して、効率的に放熱をすることができる。

**【0025】**

また、高温発熱部の高温の熱を、高効率放熱フィン20で放熱することにより、放熱フィン40は、低温発熱部の熱を放熱するに見合った形状で放熱ができればよいので、小型化が可能となる。

**【0026】**

図2に示すラック70は、携帯電話における基地局に設置される。ラック70は、通信装置10を収納し、収納された通信装置10は、送信する無線信号を増幅する。ラック70は、通信装置10を下側から空冷するための風（冷却空気）を出す冷却ファン71が設けられている。また、ラック70は、受信した無線信号を増幅する受信増幅部72と、通信装置10及び受信増幅部72を制御する制御部73が実装されている。

**【0027】**

図3は、本発明の通信装置の正面左側からの斜視図である。図に示すように、通信装置10の放熱フィン40の受熱板41は、フィン42を有している面とは反対の面にボスを有し、ねじでコンバータユニット80、デジタル歪補償ユニット81が固定されている。コンバータユニット80は、信号の周波数変換を行う回路が実装されたプリント板である。デジタル歪補償ユニット81は、デジタル信号の歪みを補償する回路が実装されたプリント板である。

#### 【0028】

なお、図3及び以下で説明する図4～図8のガイドレールの位置が、図1で示したガイドレール50の位置と異なっているが、図3～図4のようにガイドレールを配置してもよい。

#### 【0029】

図4は、図3のコンバータユニット、デジタル歪補償ユニットを取り外したときの斜視図、図5は、図4の通信装置の分解斜視図である。図3のコンバータユニット80、デジタル歪補償ユニット81、及び表パネル60を取り外すと図4に示すようになる。

#### 【0030】

図4、5に示すように、放熱フィン40の受熱板41は、フィン42を有している面と反対の面にボスを有し、ねじで電源ユニット82が固定される。電源ユニット82は、各回路に電源を供給する回路が実装されたプリント板である。

#### 【0031】

また、受熱板41のフィン42を有している面と反対の面には、略直方体形状の電源ユニット83、L字型形状のカバー84がねじで固定されている。

図6は、図5の電源ユニットを取り外した分解斜視図である。図に示すように、放熱フィン40の受熱板41は、フィン42を有している面と反対の面に、電源ユニット83が収まる四角形状の枠43が形成されている。枠43は、フィン42と対置して形成されている。

#### 【0032】

電源ユニット83は、各回路に電源を供給するパッケージ化された電源モジュールである。電源ユニット83は、直接、受熱板41と接し、ねじで固定される

。

#### 【0033】

電源ユニット 83 の受熱板 41 を挟んで対向する位置には、フィン 42 が設けられている。従って、電源ユニット 83 が発生する熱は、受熱板 41 に伝わり、フィン 42 によって放熱されるようになっている。

#### 【0034】

図 7 は、図 6 のカバーを取り外した分解斜視図である。図に示すように、放熱フィン 40 の受熱板 41 は、フィン 42 を有している面とは反対の面に、L 字形状の枠 44 が形成されている。枠 44 は、カバー 84 によって覆われるようになっている。枠 44 の内側には、高周波基板 85 が固定されている。

#### 【0035】

図 8 は、図 7 の高周波基板、高効率放熱フィンを取り外した分解斜視図である。図に示すように、高周波基板 85 を取り外すと、枠 44 の内側には、パワーアンプユニット 86 が固定されている。

#### 【0036】

パワーアンプユニット 86 は、高周波信号を増幅する回路が実装された、L 字型のプリント板であり、高周波信号を増幅するためのパワートランジスタが実装されている。パワートランジスタの高出力であるものは、電源ユニット 83 が発生する熱に比べ、非常に温度の高い熱を発する。

#### 【0037】

パワーアンプユニット 86 と高効率放熱フィン 20 は、放熱フィン 40 の受熱板 41 を挟んで、互いに対向するようにして受熱板 41 に固定される。従って、パワーアンプユニット 86 が発生する熱は、高効率放熱フィン 20 によって放熱されるようになっている。

#### 【0038】

図 9 は、パワートランジスタの配置を示した通信装置の側面図である。図に示すように、受熱板 41 の枠 44 の内側には、L 字型のパワーアンプユニット 86 が固定されている。パワーアンプユニット 86 には、トランジスタ 86a～86h が実装されている。パワーアンプユニット 86 は、トランジスタ 86a～86

hの熱の発生により、全体として熱を発するとともに、トランジスタ86a～86fが実装されている部分では、局所的な高温の熱を発している。トランジスタ86a～86fが発する局所的な熱は、高効率放熱フィン20によって、放熱されるようになっている。

#### 【0039】

図10は、高効率放熱フィンを説明する図で、(A)は上面図、(B)は正面図、(C)は側面図である。

図10に示すように、高効率放熱フィン20は、ヒートパイプ22に、フィン23がその面に対し垂直となるようロウ付けされ、固定されている。ヒートパイプ22としては、例えば、1つのヒートパイプを折り曲げてフィンを2層以上(3層、4層、…)配置可能とすることが小スペース化を図るためにも好ましい。この際、折り曲げる部分(図10のように各層を接続するための折り曲げ部分)にはフィンを設けない場合の他に、かかる部分にもフィンを備えることも考えられる。なお、この例では、折り曲げ部分の長さ(図10に示すL)は、第1の層(受熱板21側の層)に設けられたフィン23の長さよりも少し長くし、第2の層のヒートパイプ22と触れないようにした。

#### 【0040】

ヒートパイプ22の底面は、受熱板21にロウ付け固定されている。ヒートパイプ22は、板状のパイプであり、その中には、熱伝達の効率を高めるための、例えばフロンなどの液体が作動流体として充填されている。

#### 【0041】

高効率放熱フィン20の受熱板21は、図8、9で説明したように、放熱フィン40の受熱板41を挟んで、高温の熱を発生するパワーアンプユニット86に対向するようにして固定される。これにより、パワーアンプユニット86から発生する高温の熱は、高効率放熱フィン20の受熱板21に伝わる。

#### 【0042】

受熱板21に伝わった熱は、ヒートパイプ22に伝わる。ヒートパイプ22に伝わった熱は、ヒートパイプ22の端末間の温度差によって、図10(B)に示す矢印のように熱輸送が行われる。従って、パワーアンプユニット86から発生

した熱は、ヒートパイプ 2 2 の下段及び上段に固定されたフィン 2 3 によって放熱される。

#### 【0 0 4 3】

図 1 1 は、高効率放熱フィンを覆う保護カバーを説明する図で、(A) は上面図、(B) は正面図、(C) は側面図である。

図に示す高効率放熱フィン 2 0 の受熱板 2 1、ヒートパイプ 2 2、及びフィン 2 3 は、アルミからなる。特に、ヒートパイプ 2 2 とフィン 2 3 の厚さは薄いため、外力に対し弱く、変形する恐れがある。そこで、図に示すように、コ字型の保護カバー 3 0 を、高効率放熱フィン 2 0 を覆うようにして固定する。このとき、ヒートパイプ 2 2 の上段に固定されているフィン 2 3 の上端と保護カバー 3 0 の内側とをロウ付けする。すなわち、熱伝導及び固定機能の双方を実現できるように接着する。また、受熱板 2 1 の、ヒートパイプ 2 2 の曲げ側の端（矢印 A 1 で示す）と保護カバー 3 0 の内側端をロウ付けする。一方、受熱板 2 1 の、ヒートパイプ 2 2 の端側の端（矢印 A 2 で示す）は、保護カバー 3 0 との間に、熱伝導率の低い耐熱性樹脂 3 1 を挟んで、ねじなどで固定する。耐熱性樹脂 3 1 は、例えば、シリコン樹脂である。これは、受熱板 2 1 の熱が、保護カバー 3 0、フィン 2 3 を介して、ヒートパイプ 2 2 の上段端に伝わると、ヒートパイプ 2 2 の端末間の温度差がなくなり、熱輸送の効率が低下するためである。

#### 【0 0 4 4】

このように、高効率放熱フィン 2 0 は、保護カバー 3 0 によって、放熱効率を低下させることなく保護される。また、保護カバー 3 0 とフィン 2 3 の一部をロウ付けしたことにより、高効率放熱フィン 2 0 は補強される。

#### 【0 0 4 5】

また、保護カバー 3 0 の上面には、ヒートパイプ 2 2 の上段の端が位置するところに、穴 3 2 が形成されている。穴 3 2 は、高効率放熱フィン 2 0 に保護カバー 3 0 を固定した後、ヒートパイプ 2 2 の液体を、ヒートパイプ 2 2 の上段端から充填するための穴である。これは、高効率放熱フィン 2 0 に保護カバー 3 0 をロウ付けするとき、通常 4 0 0 ℃ から 5 0 0 ℃ に達し、ヒートパイプ 2 2 に液体を充填してからロウ付けすると液体が蒸発するため、ロウ付け後に液体を充填で

きるようにするためである。

#### 【0046】

なお、ヒートパイプ22の上段の端を下側に向け、受熱板21のその端が位置する所に穴を設けるようにしてもよい。このようにすると、受熱板21に設けられた穴は、放熱フィン40の受熱板41への実装とともに塞がるので、例えば、その穴からの外力による変形等を防止することができる。

#### 【0047】

また、図11(A)に示すように、高効率放熱フィン20の受熱板21は、図8で示したパワーアンプユニット86を、放熱フィン40の受熱板41を挟んで固定するためのねじ穴21a～21hを有している(後述詳細)。

#### 【0048】

図12は、図9のA-A断面図の高効率放熱フィン部分を示した図である。図に示すように、放熱フィン40の受熱板41は、高効率放熱フィン20が取り付けられるための穴45が設けられている。穴45は、高効率放熱フィン20のフィン23が通過できる大きさを有し、その縁には、高効率放熱フィン20の受熱板21の縁が固定されるよう鍔45aを有している。高効率放熱フィン20の受熱板21の縁は、鍔45aと接し、ねじ24a, 24bによって固定される。なお、図では、ねじは、2つしか示していないが、実際は、複数のねじによって固定される。

#### 【0049】

パワーアンプユニット86は、高効率放熱フィン20の受熱板21に、ねじ24aによって固定されている。ねじ24aは、パワーアンプユニット86を受熱板21に固定することによって、シールドの役割も果たしている。なお、図において、パワーアンプユニット86を固定するねじは、1つしか示していないが、実際は、複数のねじによって固定される。なお、パワーアンプユニット86と受熱板21は、絶縁されている。

#### 【0050】

また、高効率放熱フィン20の受熱板21は、図9で示したパワーアンプユニット86のトランジスタ86a～86g(図12では、トランジスタ86eが示

されている) が直接接するようにざぐり 21 i を有している。

#### 【0051】

このように、放熱フィン 40 の受熱板 41 に穴 45 を開け、高効率放熱フィン 20 の受熱板 21 にパワーアンプユニット 86 を固定し、高温の熱を発生するトランジスタ 86 a ~ 86 g を、高効率放熱フィン 20 の受熱板 21 に接するようにしたことで、効率よく放熱することができる。また、穴 45 を開けた分、放熱フィン 40 の受熱板 41 の重量が低減され、軽量化を図ることができる。

#### 【0052】

ところで、パワーアンプユニット 86 は、高効率放熱フィン 20 の受熱板 21 に固定されるとき、トランジスタ 86 a ~ 86 g や配線パターンが、ざぐり 21 i や放熱フィン 40 の受熱板 41 に実装される入出力コネクタの端子と位置が合うように固定されなければならない。これは、パワーアンプユニット 86 は、高周波信号を扱うため、トランジスタ 86 a ~ 86 g や入出力コネクタの端子の位置がずれると電気特性に影響がでるためである。

#### 【0053】

そのため、図 11 で示したねじ穴 21 a は、パワーアンプユニット 86 を固定するねじとガタが殆ど無い、精密な穴径を有している。ねじ穴 21 d は、パワーアンプユニット 86 の多少の位置ずれを吸収するために、ねじ穴 21 a とねじ穴 21 d を結ぶ直線方向が長円となった穴となっている。ねじ穴 21 d の短径は、パワーアンプユニット 86 を固定するねじとガタが殆ど無い、精密な径となっている。これにより、パワーアンプユニット 86 の、ねじ穴 21 a とねじ穴 21 d を結ぶ直線方向と垂直な方向の正確な位置決めがされる。ねじ穴 21 b, 21 c, 21 e ~ 21 h の径は、パワーアンプユニット 86 を固定するねじの径より大きめとなっており、ずれに対する余裕が持たされている。

#### 【0054】

なお、パワーアンプユニット 86 を固定するねじを M3 とした場合、ねじ穴 21 a の径は 3.2 mm、ねじ穴 21 b, 21 c, 21 e ~ 21 h の径は 3.6 mm である。ねじ穴 21 d の短径の径は 3.2 mm、長径の径は 3.6 mm である。

。



**【0055】**

図13は、図12の変形例を示す図である。図に示すように、図13では、放熱フィン40の受熱板41には、パワーアンプユニット86に実装されるとトランジスタ86a～86h（図13では、トランジスタ86eが示されている）と同じ大きさの穴46が設けられている。高効率放熱フィン20の受熱板21は、放熱フィン40の受熱板41の穴46と嵌め合う突起21jを有している。突起21jは、図9で示したパワーアンプユニット86のトランジスタ86a～86gと接するようになっている。

**【0056】**

このように、放熱フィン40の受熱板41に、パワーアンプユニット86のトランジスタ86a～86hと同じ大きさの穴46を設け、高効率放熱フィン20の受熱板21に、穴46と嵌め合う突起21jを設けて、受熱板21とトランジスタ86a～86hとが直接接するようにした。これによっても、効率的に放熱することができる。

**【0057】**

図14は、カバーを取り付けた通信装置の斜視図、図15は、図14の通信装置の断面図と空気の流れを示した図である。通信装置10は、高効率放熱フィン20、放熱フィン40の高さの異なるフィン23、42を覆うように、階段状の形状を有するカバー90を有している。カバー90は、図2で示した冷却ファン71の冷却空気が、高効率放熱フィン20、放熱フィン40のフィン23、42を通るようにダクトの役割を有している。

**【0058】**

図16は、フィンを通過する冷却空気の流れを比較するための通信装置の断面図である。図に示すように、図16の通信装置10のカバー91は、高効率放熱フィン20のフィン23を覆うようになっているが、放熱フィン40のフィン42を、覆うようになってない。

**【0059】**

図15のカバー90は、高効率放熱フィン20のフィン23及び放熱フィン40のフィン42を覆うようにしているので、高効率放熱フィン20のフィン23

の間を通過した冷却空気は、図 15 の矢印に示すように、放熱フィン 40 のフィン 42 間を通過する。図 16 のカバー 91 では、放熱フィン 40 のフィン 42 を覆うようにしてないので、高効率放熱フィン 20 のフィン 23 の間を通過した冷却空気は、放熱フィン 40 のフィン 42 による抵抗によって、図 16 の矢印に示すように、フィン 42 の外をほとんど通過する。

#### 【0060】

このように、高効率放熱フィン 20 のフィン 23、放熱フィン 40 のフィン 42 を覆うカバー 90 によって、フィン 23 の間、フィン 42 の間に、冷却ファン 71 の冷却空気が通過し、効率よく放熱することができる。

#### 【0061】

また、放熱フィン 40 のフィン 42 の間に、冷却空気をよく通過させることにより、フィン 42 の放熱効率がよくなり、放熱フィン 40 を小型、軽量にすることができる。

#### 【0062】

また、高効率放熱フィン 20 を用いず、例えば、受熱板の面積、フィンの表面積（フィンの枚数）を大きくした、一つの放熱フィンのみによって放熱効率を上げた場合、冷却ファン 71 の冷却空気の圧力損失が増大する。このため、図 2 で示した冷却ファン 71 は、大容量化しなければならない。本発明では、高温発熱部には、高効率放熱フィン 20 を実装し、低温発熱部には、放熱フィン 40 を実装するようにしたので、放熱フィン 40 のフィン 42 を小さくでき、冷却空気の圧力損失を小さくできるので、大容量の冷却ファン 71 は不要となり、コストの低減を図ることができる。

#### 【0063】

さらに、高効率放熱フィン 20 を用いず、例えば、一つの放熱フィンのみによって、放熱を行うとする場合、高温発熱部は、冷却ファン 71 の近くとなるように設計しなければならず、設計自由度が失われる。これは、熱は、高温から低温に移動するためであり、熱が、冷却ファン 71 の風下にあるフィンを伝って放熱されるようにしなければならないためである（高温発熱部を風下にすると、熱の移動がフィンの末端で遮断され、フィンによる放熱が行われなくなる）。本発明

では、高温発熱部には、高効率放熱フィン20を実装し、低温発熱部には、放熱フィン40を実装するようにして放熱効率を上げたので、高温発熱部を冷却ファン71の風下となるように設計でき、設計自由度が失われない。なお、上記で説明した通信装置10では、高温発熱部は、冷却ファン71の冷却空気の風上、低温発熱部は、風下となっているが、逆にしてもよい。

**【0064】**

(付記1) 熱が発生する通信装置において、  
高温の熱を発生する高温発熱部に実装される、ヒートパイプにフィンを備えた第1の放熱フィンと、  
前記高温発熱部より低温の熱を発生する低温発熱部に実装される、受熱板にフィンを備えた第2の放熱フィンと、  
を有することを特徴とする通信装置。

**【0065】**

(付記2) 前記第1の放熱フィンを覆う保護カバーを有し、前記ヒートパイプに備えられたフィンを前記保護カバーに固定したことを特徴とする付記1記載の通信装置。

**【0066】**

(付記3) 前記保護カバーは、熱伝導率の低い耐熱性樹脂を介して、前記ヒートパイプが備える受熱板に固定されることを特徴とする付記2記載の通信装置。

**【0067】**

(付記4) 前記保護カバーの内側と前記第1の放熱フィンのフィンは、ロウ付け固定されることを特徴とする付記2記載の通信装置。

(付記5) 前記高温発熱部のプリント板は、前記ヒートパイプが備える受熱板に固定されることを特徴とする付記1記載の通信装置。

**【0068】**

(付記6) 前記高温発熱部の熱を発生する部品は、前記ヒートパイプが備える受熱板に接していることを特徴とする付記1記載の通信装置。

(付記7) 前記部品は、トランジスタであることを特徴とする付記6記載の

通信装置。

【0 0 6 9】

(付記 8) 前記第 1 の放熱フィンのフィン及び前記第 2 の放熱フィンのフィンを覆って冷却ファンからの空気を通すエアダクトカバーを有することを特徴とする付記 1 記載の通信装置。

【0 0 7 0】

【発明の効果】

以上説明したように本発明では、高温の熱を発生する高温発熱部には、熱を効率よく放熱するヒートパイプにフィンを備えた第 1 の放熱フィンを実装し、低温の熱を発生する低温発熱部には、受熱板にフィンを備えた第 2 の放熱フィンを実装するようにした。

【0 0 7 1】

これにより、放熱フィンを大型化して、熱が行き渡らない部分を生じさせることなく、局所的に発生する熱に対して、効率的に放熱をすることができる。

また、高温発熱部の熱は、第 1 の放熱フィンで効率よく放熱されるので、第 2 の放熱フィンは、低温発熱部の熱を放熱するに見合った形状で放熱ができればよいので、通信装置の小型、軽量が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の通信装置の正面右側からの斜視図である。

【図 2】

図 1 の通信装置を収納したラックの正面図である。

【図 3】

本発明の通信装置の正面左側からの斜視図である。

【図 4】

図 3 のコンバータユニット、デジタル歪補償ユニットを取り外したときの斜視図である。

【図 5】

図 4 の通信装置の分解斜視図である。

**【図 6】**

図 5 の電源ユニットを取り外した分解斜視図である。

**【図 7】**

図 6 のカバーを取り外した分解斜視図である。

**【図 8】**

図 7 の高周波基板、高効率放熱フィンを取り外した分解斜視図である。

**【図 9】**

パワートランジスタの配置を示した通信装置の側面図である。

**【図 10】**

高効率放熱フィンを説明する図で、(A) は上面図、(B) は正面図、(C) は側面図である。

**【図 11】**

高効率放熱フィンを覆う保護カバーを説明する図で、(A) は上面図、(B) は正面図、(C) は側面図である。

**【図 12】**

図 9 の A-A 断面図の高効率放熱フィン部分を示した図である。

**【図 13】**

図 12 の変形例を示す図である。

**【図 14】**

カバーを取り付けた通信装置の斜視図である。

**【図 15】**

図 14 の通信装置の断面図と空気の流れを示した図である。

**【図 16】**

フィンを通過する冷却空気の流れを比較するための通信装置の断面図である。

**【図 17】**

放熱フィンが取り付けられた従来の通信装置の一例を示す斜視図である。

**【図 18】**

図 17 の通信装置からデジタル歪補償ユニット及びコンバータユニットを取り外した際の分解斜視図である。

**【図 1 9】**

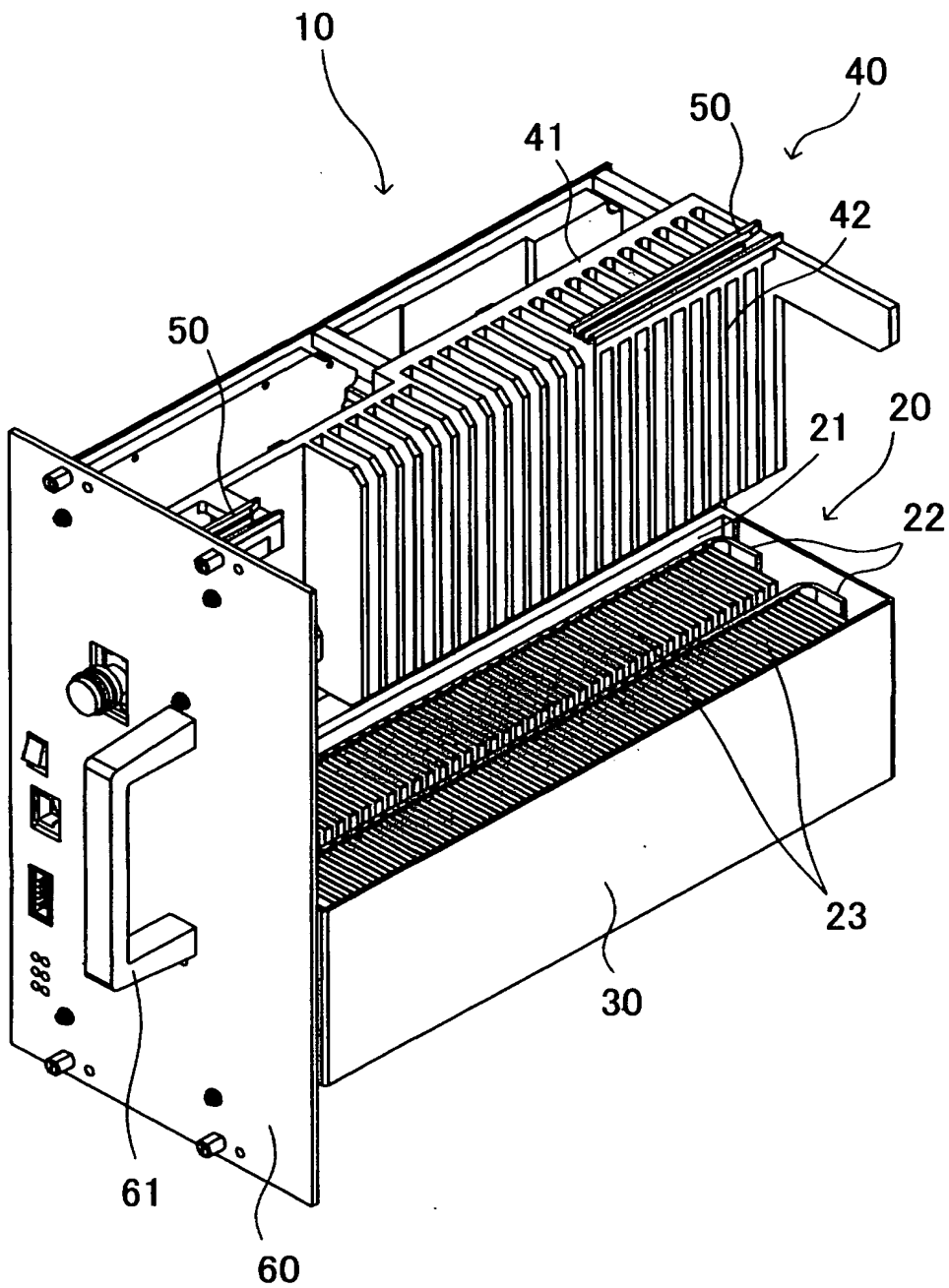
図 1 8 の状態から更に電源ユニットを取り外した際の分解斜視図を示す。

**【符号の説明】**

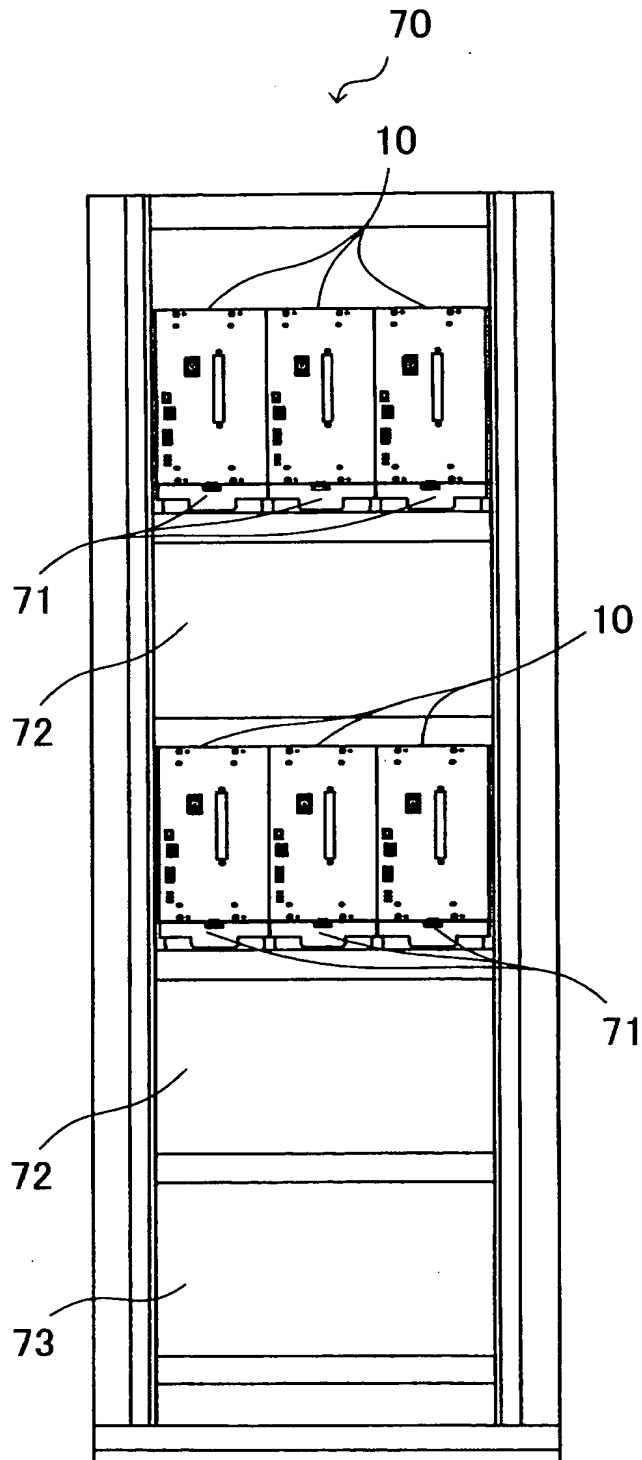
- 1 0 通信装置
- 2 0 高効率放熱フィン
- 2 1, 4 1 受熱板
- 2 2 ヒートパイプ
- 2 3, 4 2 フィン
- 3 0 保護カバー
- 4 0 放熱フィン
- 5 0 ガイドレール
- 6 0 表パネル
- 8 3 電源ユニット
- 8 6 パワーアンプユニット
- 8 6 a ~ 8 6 h トランジスタ
- 9 0 カバー

【書類名】 図面

【図 1】

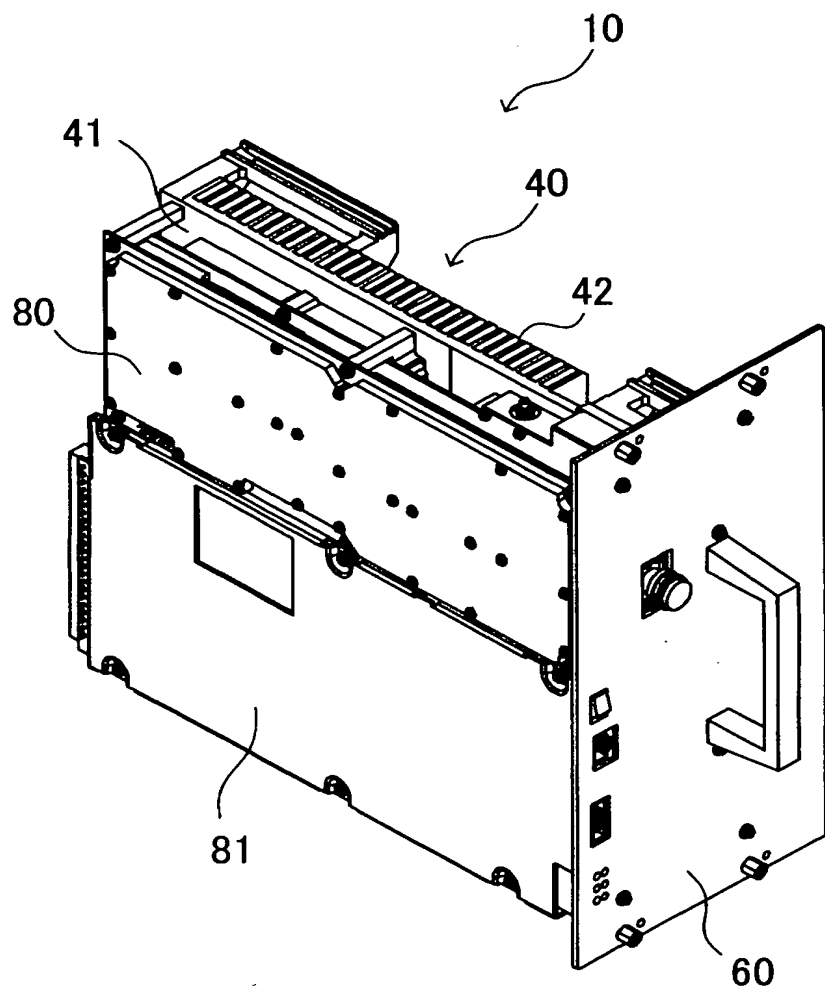


【図 2】

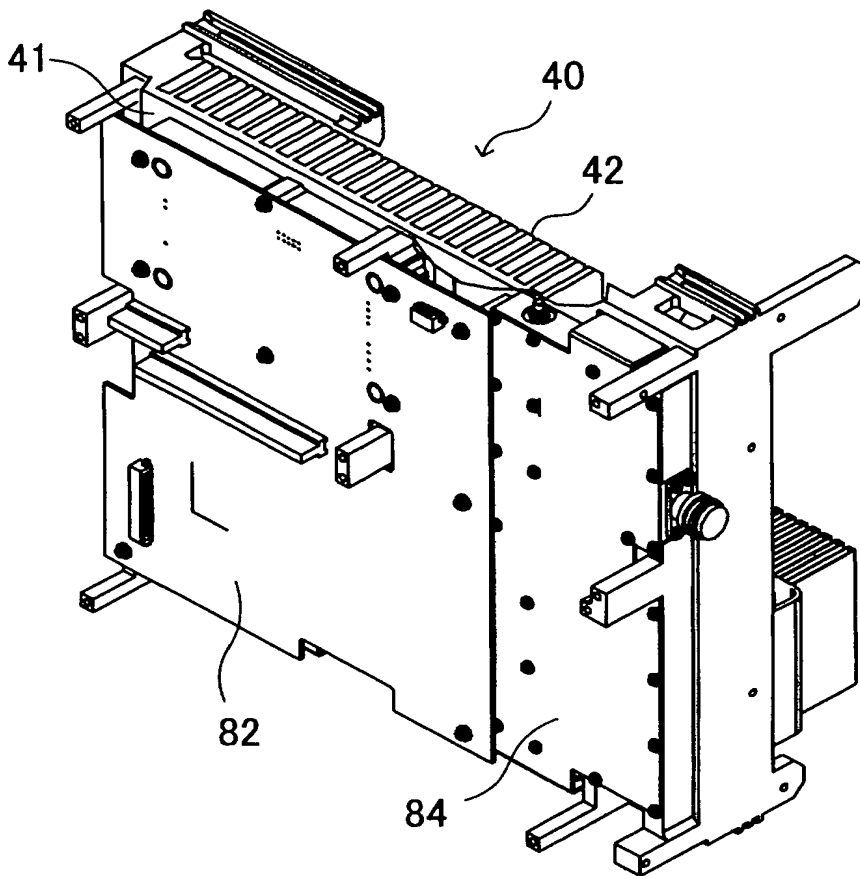




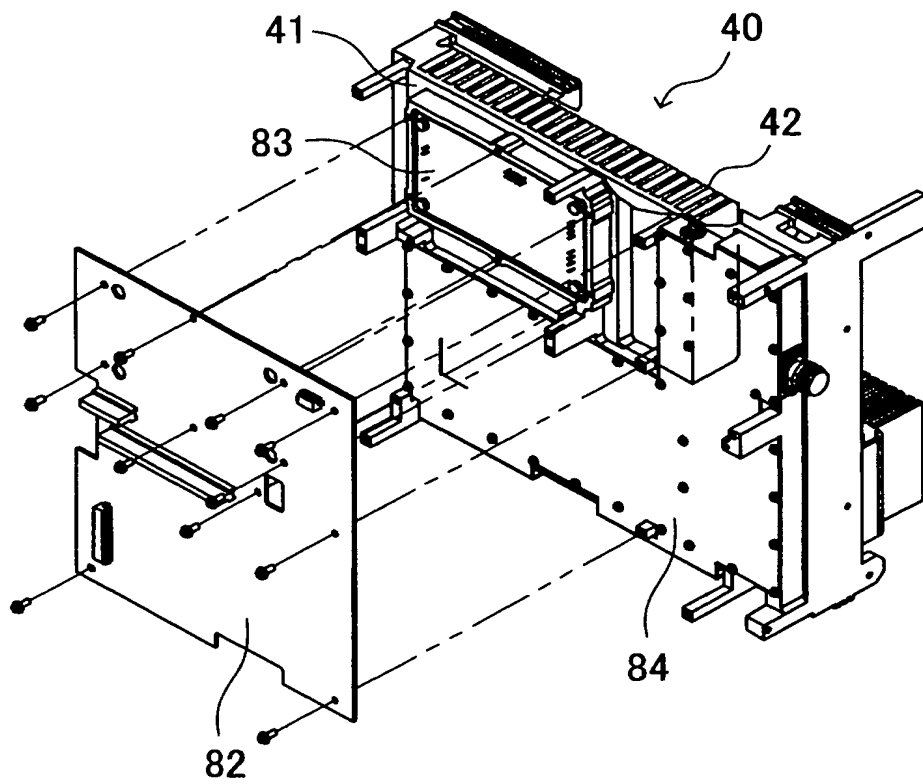
【図 3】



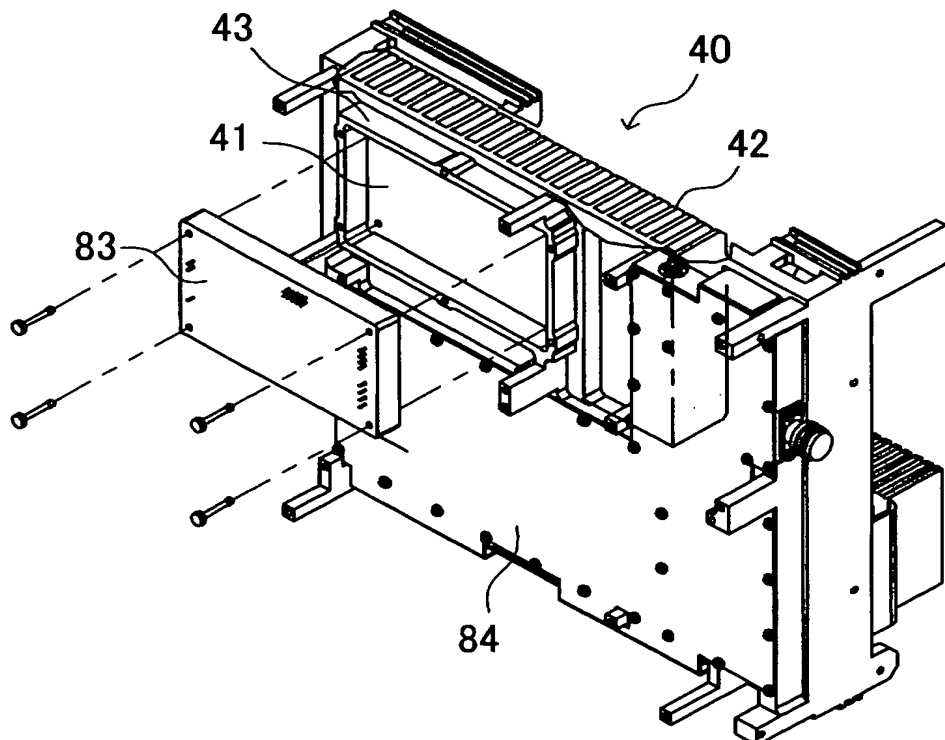
【図 4】



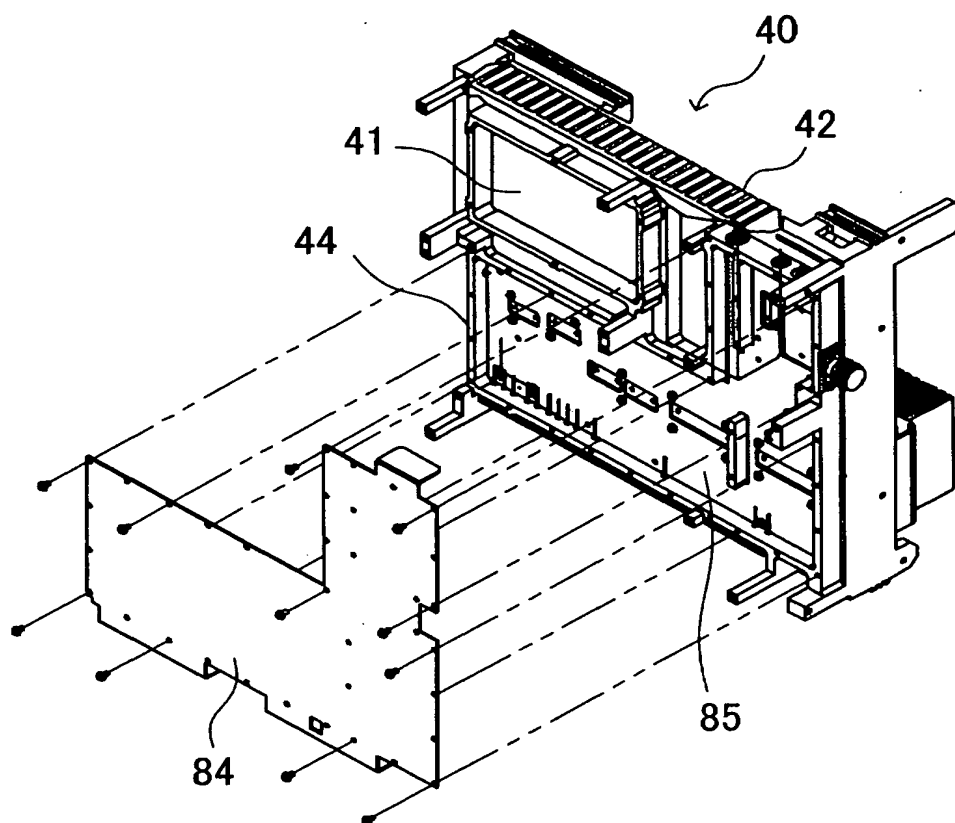
【図 5】



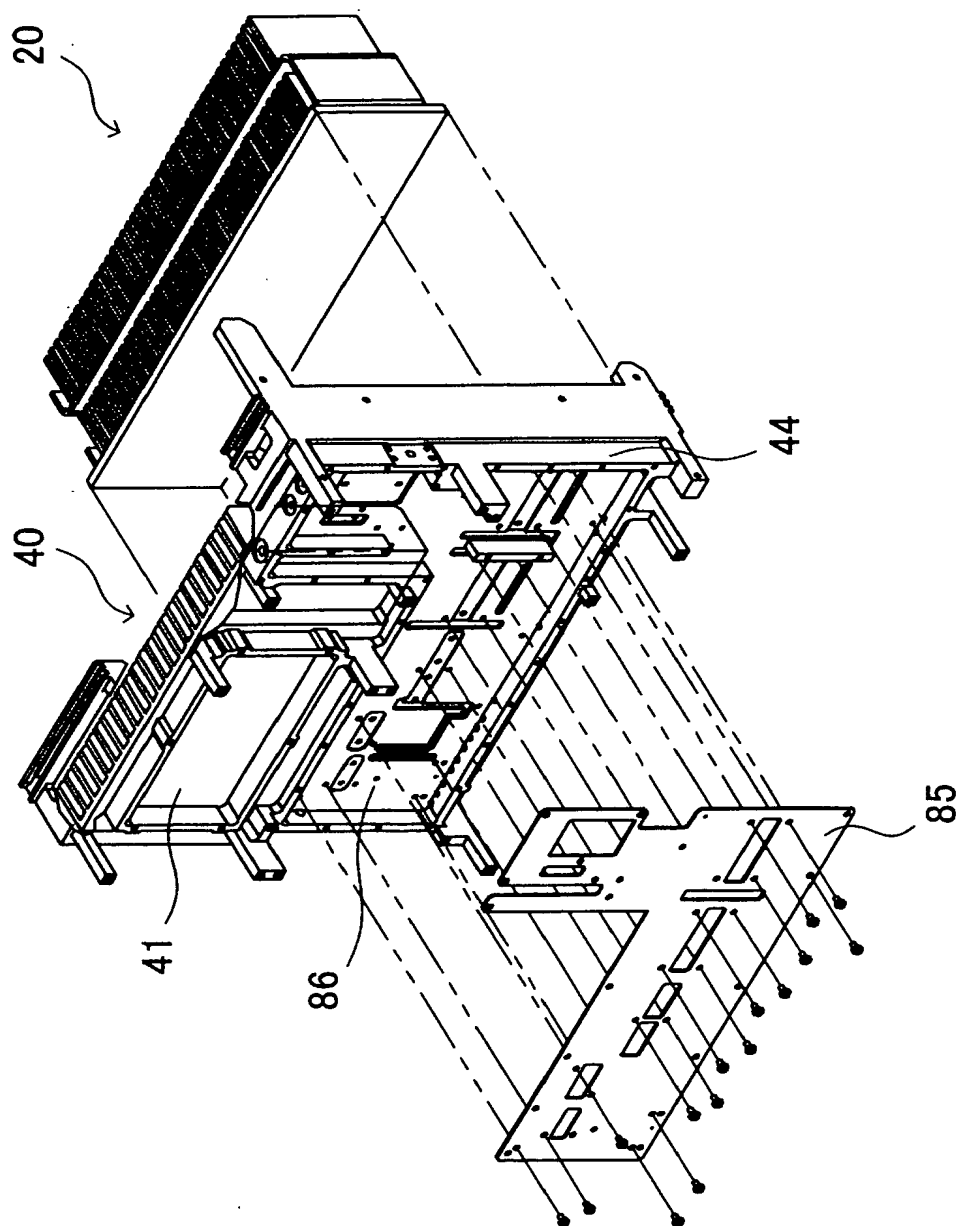
【図 6】



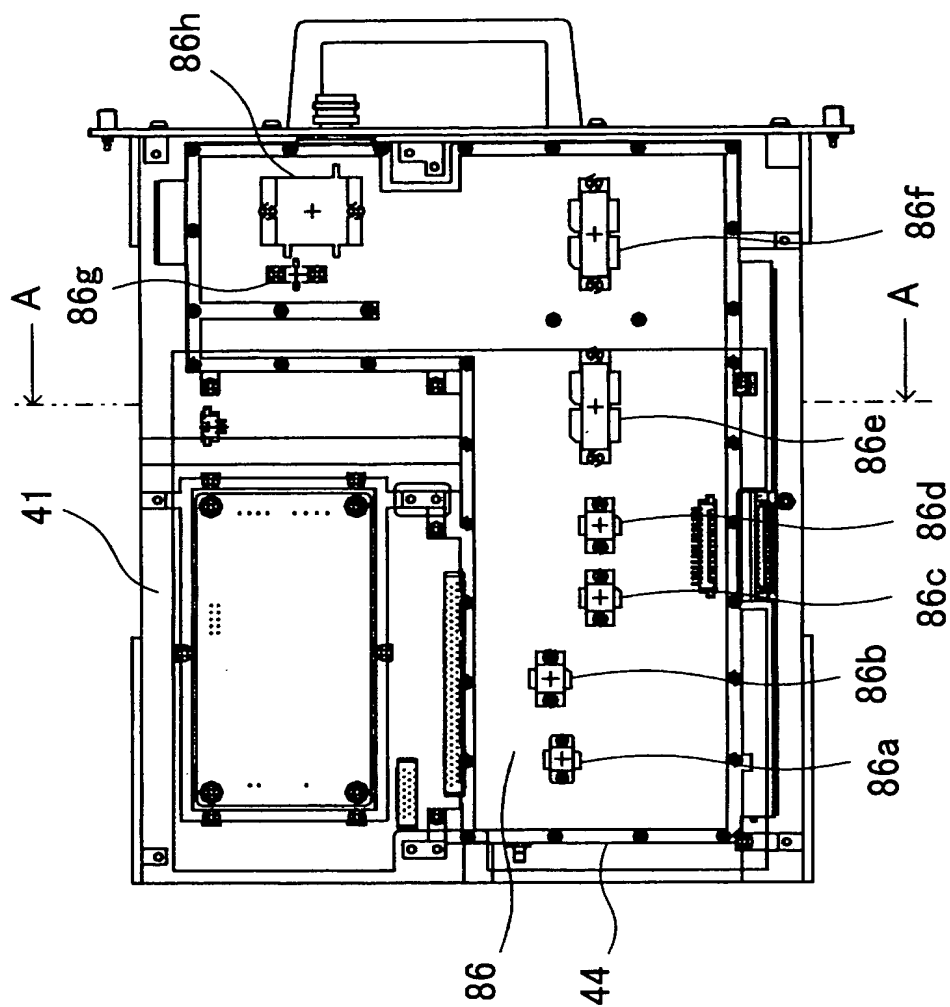
【図 7】



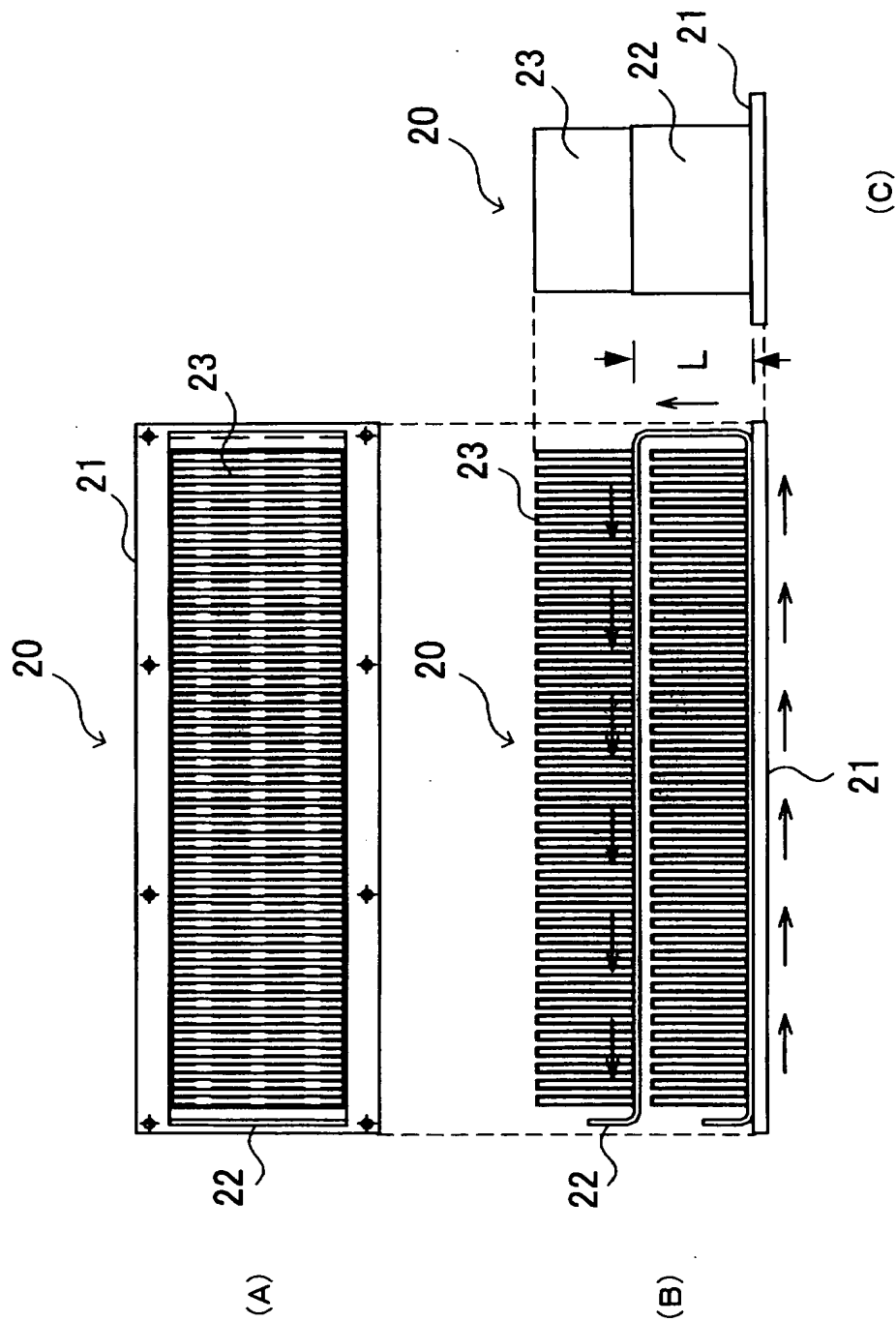
【図 8】



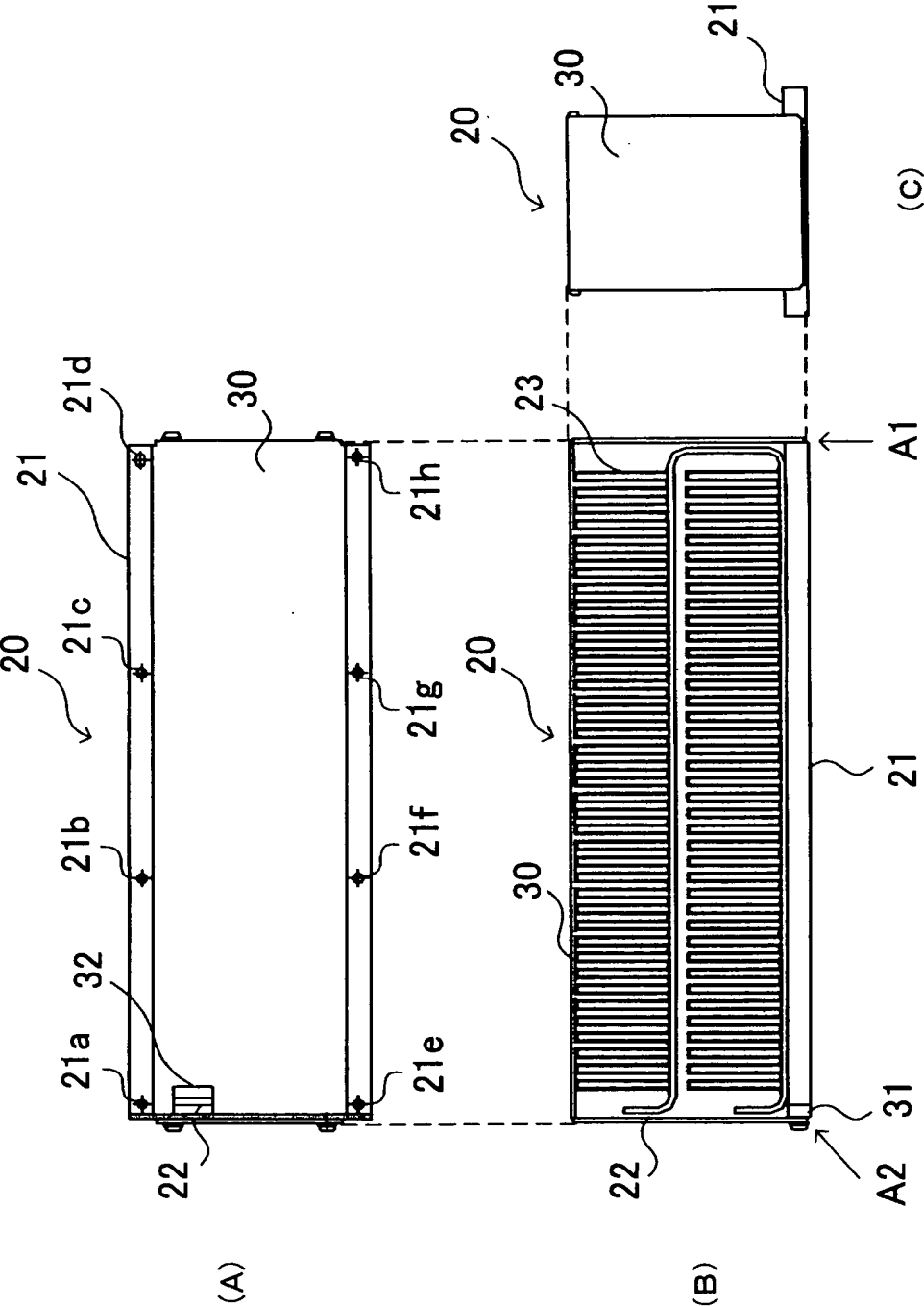
【図 9】



【図 10】

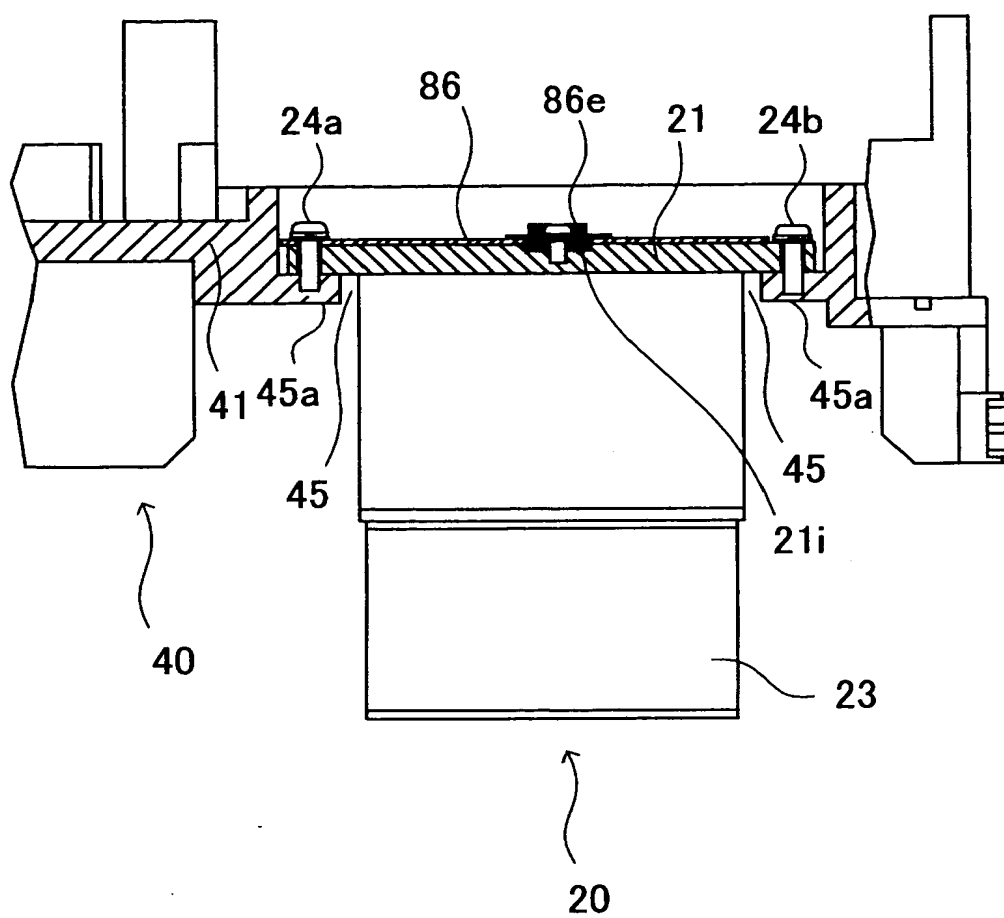


【図 11】

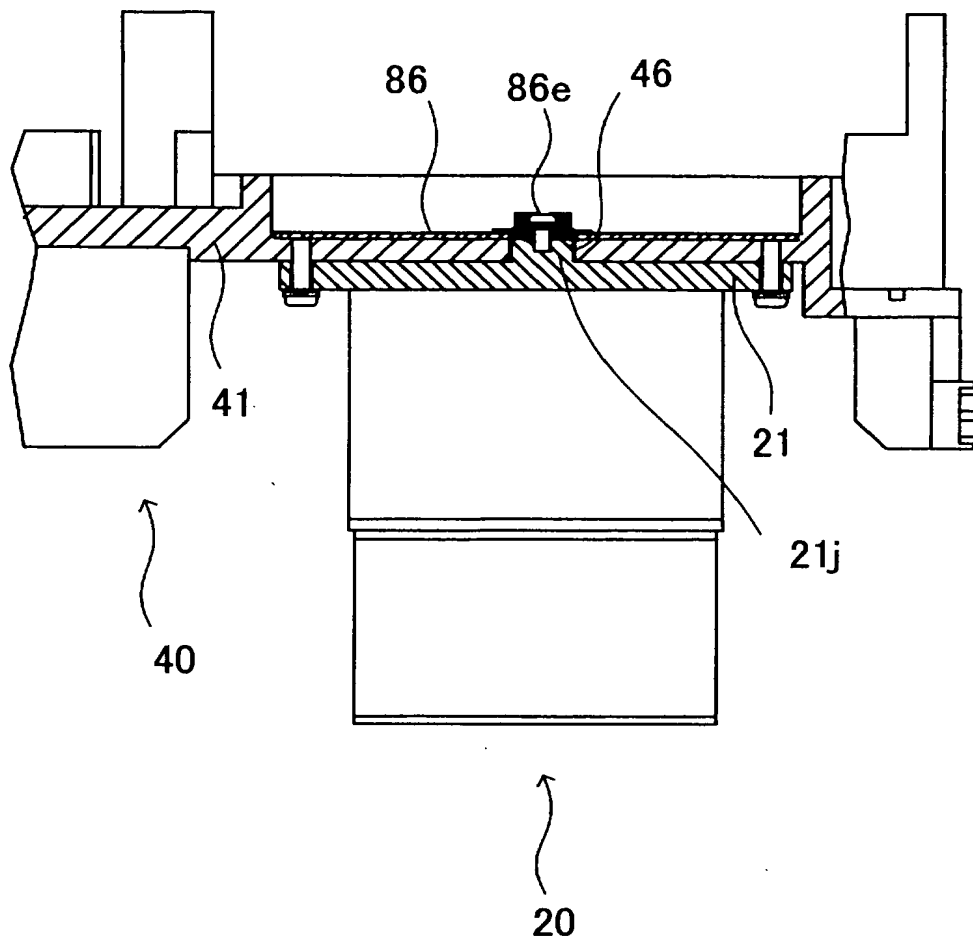




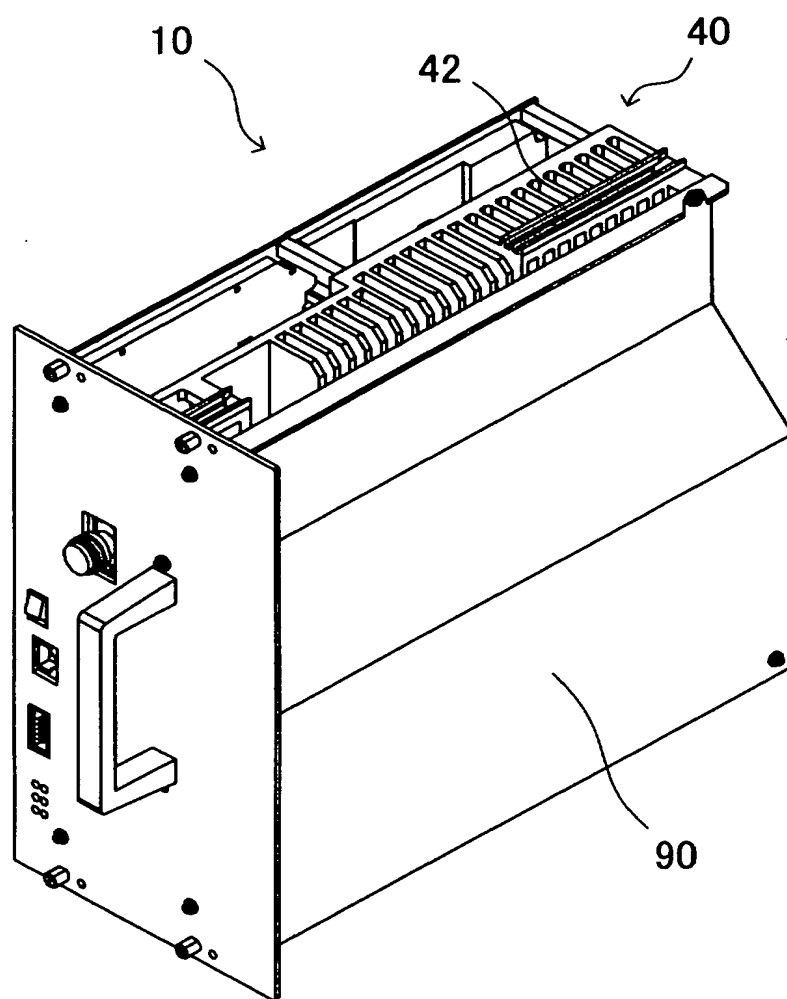
【図 12】



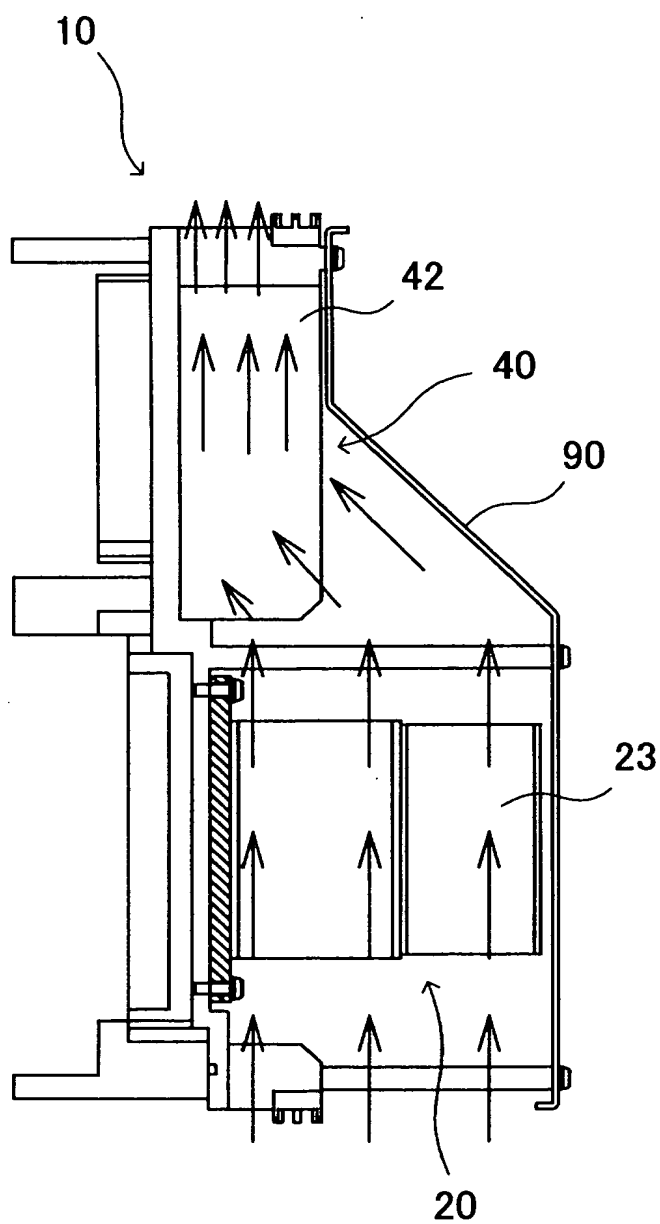
【図 13】



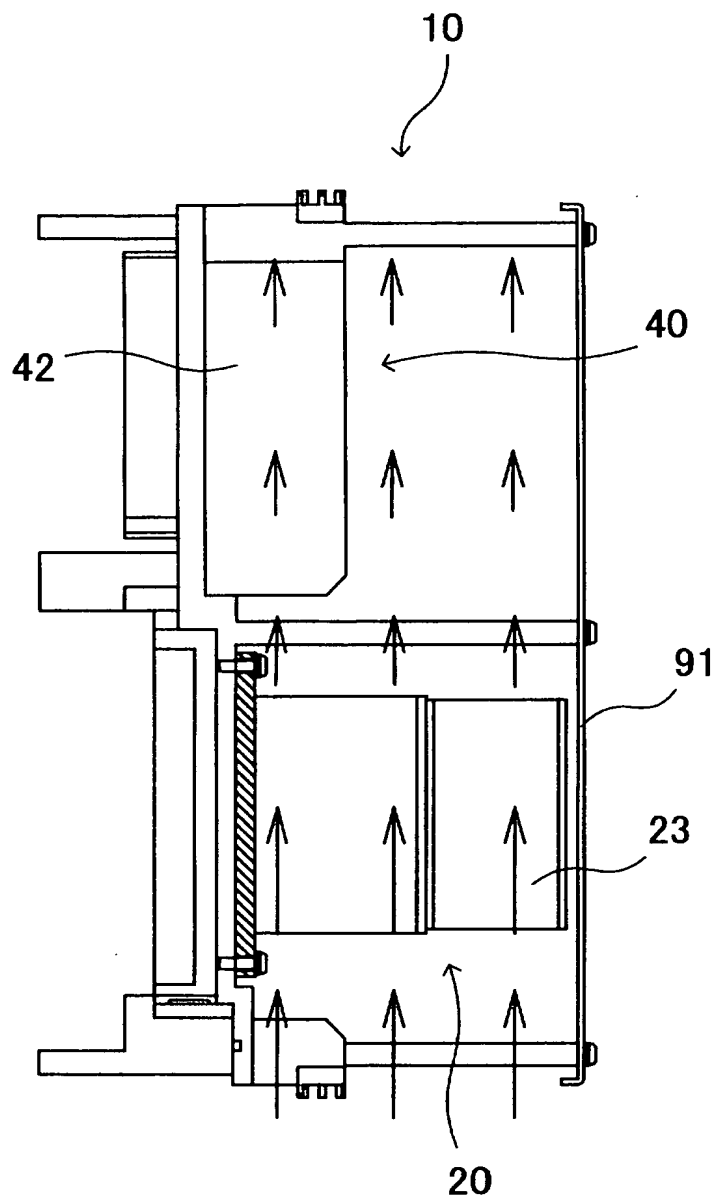
【図 14】



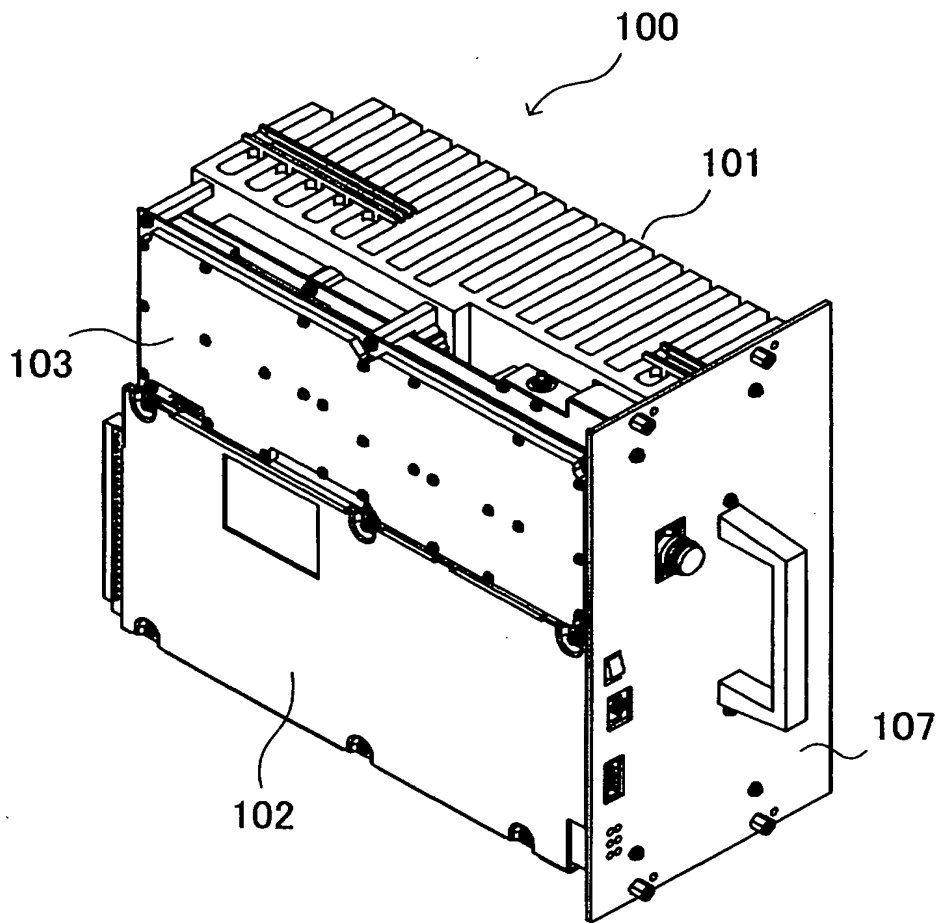
【図 15】



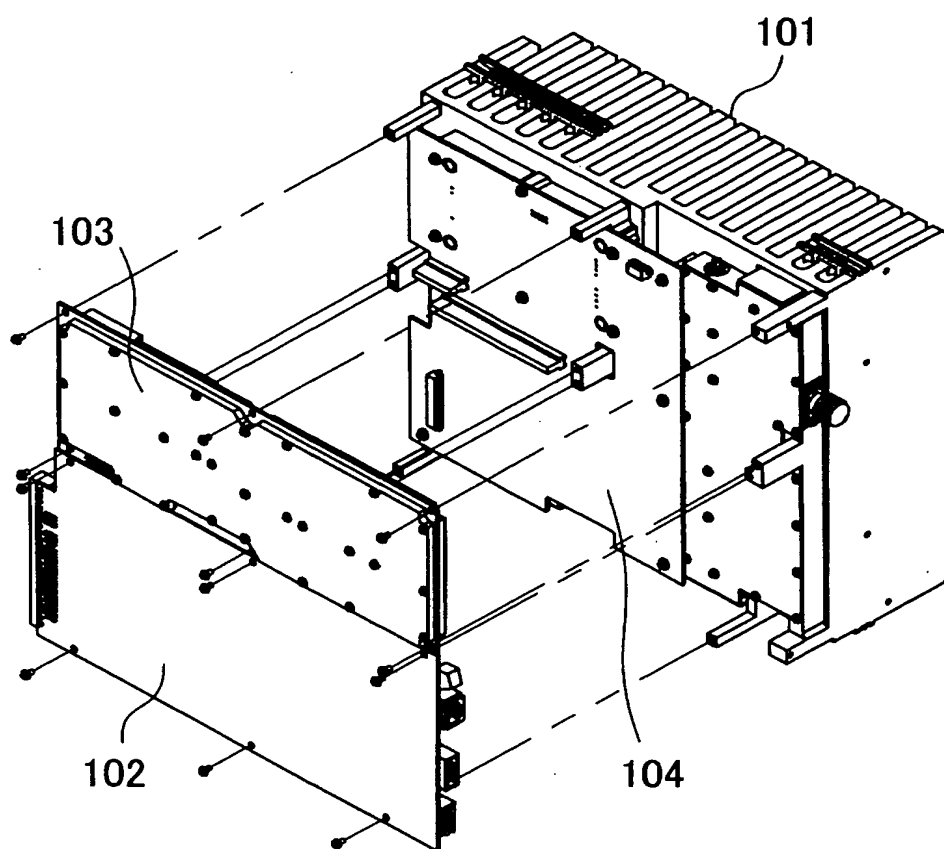
【図 16】



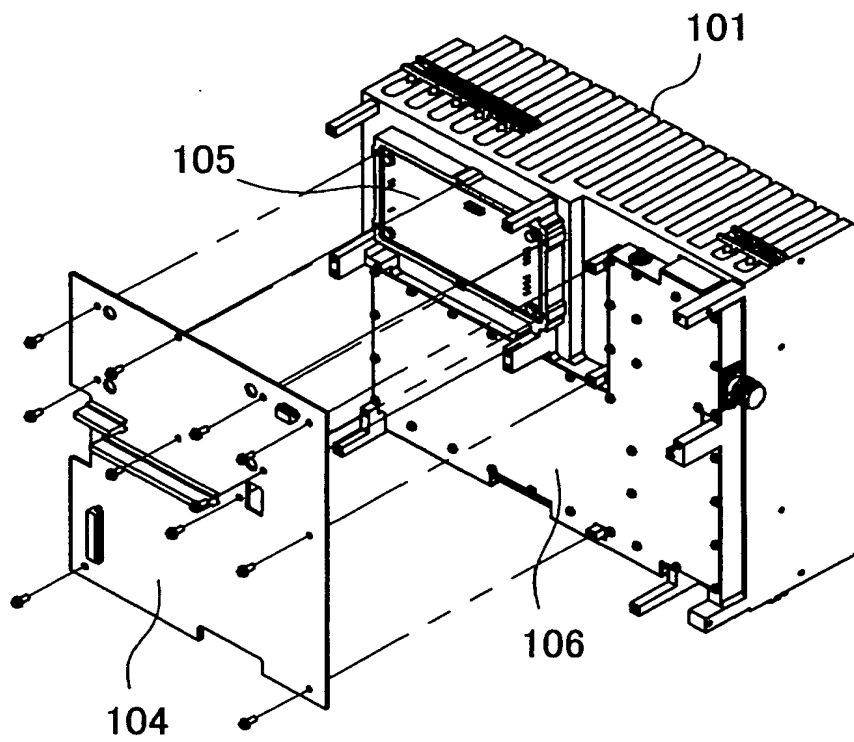
【図 17】



【図 18】



【図 19】





【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 通信装置から局所的に発生する熱を効率よく放熱し、かつ小型、軽量にする。

【解決手段】 高温の熱を発生する高温発熱部には、S字状のヒートパイプ 2 2 にフィン 2 3 を備えた高効率放熱フィン 2 0 を実装する。高温発熱部より低温の熱を発生する低温発熱部には、受熱板 4 1 にフィン 4 2 を備えた放熱フィン 4 0 を実装する。これにより、効率的に熱を放熱することができ、かつ通信装置の小型、軽量が可能となる。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 2 - 3 5 9 0 3 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 5 2 2 3 ]

1. 変更年月日            1 9 9 0 年    8 月 2 4 日  
    [変更理由]            新規登録  
        住 所            神奈川県川崎市中原区上小田中 1 0 1 5 番地  
        氏 名            富士通株式会社
  
2. 変更年月日            1 9 9 6 年    3 月 2 6 日  
    [変更理由]            住所変更  
        住 所            神奈川県川崎市中原区上小田中 4 丁目 1 番 1 号  
        氏 名            富士通株式会社